

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Einführung	5
1.1 Was ist Gentechnik?.....	5
1.2 Anwendung der Gentechnik.....	6
1.2.1 Gentechnik in der Medizin.....	6
1.2.2 Gentechnik in der Landwirtschaft.....	7
1.2.3 Gentechnik in der Umweltbiotechnologie	8
1.3 Historischer Abriss.....	9
2 Aufbau der Zelle und Träger der genetischen Information	11
2.1 Die Zelle und ihre Bestandteile.....	11
2.1.1 Die eukaryotische Zelle	13
2.1.2 Die prokaryotische Zelle	13
2.1.3 Viren	14
2.2 DNA: Träger genetischer Informationen	16
2.2.1 Aufbau der Nucleinsäuren	17
2.2.2 Chromosomen	20
2.2.3 Vervielfältigung des Erbmaterials.....	23
2.2.4 DNA in Bakterien	24
2.3 Übersetzung der DNA in Protein: Proteinbiosynthese.....	28
2.4 Proteine	32
3 Genetische Grundmechanismen	37
3.1 Gen-Expression.....	37
3.2 Regulation der Genexpression	37
4 Grundzüge der genetischen Manipulation	42
4.1 Enzyme als Werkzeuge der Rekombinationstechnik.....	42
4.2 Vektoren.....	44
4.3 Bakterien in der Gentechnik.....	47
4.3.1 Transformation.....	49
4.4 Viren in der Gentechnik.....	50
4.5 DNA-Klonierung	52
4.5.1 Auftrennung und Reinigung von DNA	55
4.5.2 DNA-Sequenzierung.....	55
4.5.3 Polymerase-Kettenreaktion.....	57
4.5.4 Genkarten.....	59
4.5.5 Genbibliotheken.....	60

4.5.6	Genetischer Fingerabdruck	61
5	Mutationen.....	62
5.1	Natürlich auftretende Mutationen	62
5.2	Induktion von Mutationen.....	66
6	Die Erforschung der Gene.....	68
6.1	Das „Human Genom Project“	68
6.2	Verschiedene DNA-Sequenzierungsprojekte.....	70
6.3	Die Verarbeitung von biologischen Daten - Bioinformatik	71
7	Sicherheitsaspekte in der Gentechnik	73
7.1	Gentechnikgesetz	73
7.2	Anforderungen an den Betrieb gentechnischer Anlagen.....	74
7.3	Laborsicherheitsmaßnahmen.....	77
7.4	Organisatorische Sicherheit.....	77
7.5	Überwachung gentechnischer Anlagen	78
8	Literaturverzeichnis.....	79
9	Abbildungsverzeichnis	81
10	Tabellenverzeichnis.....	82
11	Glossar.....	83

1 Einführung

1.1 Was ist Gentechnik?

Gentechnik ist die Bezeichnung für Arbeitsmethoden und Techniken, die erforderlich sind, um genetisches Material aus einem Organismus zu identifizieren, zu isolieren und zu analysieren, teilweise zu synthetisieren, gezielt zu verändern und zu kombinieren, in andere Organismen zu überführen und schließlich auch zu sammeln, zu konservieren und zu registrieren [RÖM92].

Definition: Gentechnik

Gentechnisches Arbeiten beinhaltet Verfahren zur Analyse und Neukombination von Nukleinsäuren, die in andere Zellen eingeführt und vermehrt werden. Dabei kommen biologische, molekularbiologische, chemische und physikalische Methoden zum Einsatz. Die Gentechnik ist damit ein Teilbereich der Biotechnologie und ist in die Gesamtheit von biochemischen und mikrobiologischen Anwendungen zur Nutzung der Potentiale von Mikroorganismen sowie von Zell- und Gewebekulturen integriert.

In den Bereich der Gentechnik fallen damit verschiedene Anwendungen wie:

- die Klonierung von DNA,
- die Neukombination von DNA und RNA,
- die Sequenzierung von Nucleinsäuren,
- die genetische Diagnostik auf DNA-Ebene,
- die gentechnische Herstellung von Medikamenten,
- die somatische Gentherapie,
- die Herstellung von transgenen Pflanzen und Tieren [FON96].

Züchtung oder auch Klonen sind Begriffe, die oft im Zusammenhang mit der Gentechnik genannt werden, jedoch nicht mit Methoden der Gentechnik verwechselt werden sollten. Bei der Züchtung werden nur die natürlich vorkommenden Eigenschaften oder spontanen Gen-Mutationen innerhalb einer Art genutzt werden. Mit der Gentechnik hingegen wird Erbmaterial innerhalb kürzester Zeit auch über Artgrenzen hinweg neu kombiniert.

Reproduktionstechnik ist ein Sammelbegriff für die Methoden zur Manipulation der Fortpflanzung durch gezielte Eingriffe, wie beispielsweise durch in-vitro-Fertilisation (Reagenzglasbefruchtung), Embryonentransfer, Herstellung genetisch identischer Individuen („Klonen“), Spermien- und Embryonenbanken.

Häufig werden mit dem Begriff Gentechnik fälschlicherweise Begriffe wie auf klassischer Genetik beruhende Züchtungsmethoden, die extrakorporale Befruchtung, die Übertragung von Embryonen auf Leihmütter und verschiedene zellbiologische Verfahren wie das „Klonen“ in Verbindung gebracht. Da bei diesen Methoden nicht in die Erbinformation eingegriffen wird, gehören sie nicht